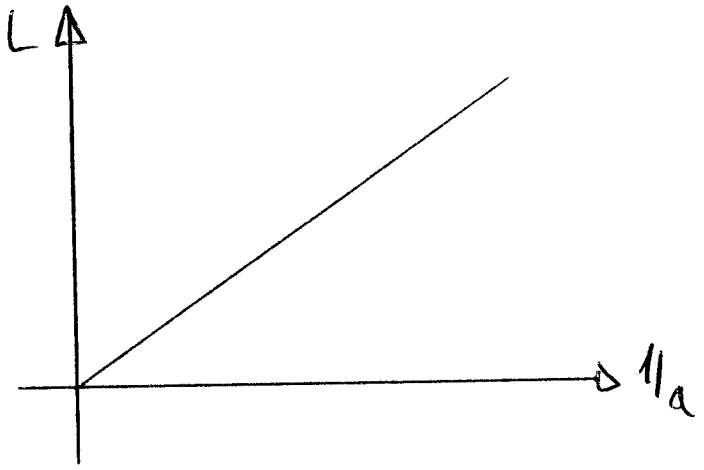
Chap 3 AE
Diffraction de la lumière
Correction TP

Partie A

1. Réaliser le montage de diffraction par une fente fine proposée dans le document 1 et mesurer la largeur L de la tâche centrale de diffraction pour les différentes largeurs a des fentes de la diapositive et du disque Jeulin. consigner les résultats dans un tableau

a (µm)	400	280	120	~~100~~	70	40
L (m)	$0,6\times10^{-2}$	$0,9\times10^{-2}$	$1,8\times10^{-2}$	~~2×10^{-2}~~	$2,9\times10^{-2}$	$5,2\times10^{-2}$
$1/a$ (m^{-1})	$2,5\times10^{3}$	$3,6\times10^{3}$	$8,3\times10^{3}$	~~$1,0\times10^{4}$~~	$1,4\times10^{4}$	$2,5\times10^{4}$

Tracer la représentation graphique $L = f(1/a)$ (droite passant par l'origine car L et $1/a$ sont proportionnelles)



sr Regressi → modélisation → linéaire → Ajuster

$$L = k \times \frac{1}{a}$$

Int conf 95%

$\Rightarrow k = 2,09\times10^{-6}\ m^2$

et $u(k) = 0,08\times10^{-6}\ m^2$

D'après la théorie de la diffraction, $L = 2\lambda D \times \frac{1}{a}$

D'où par identification $k = 2\lambda D$ soit

$$\lambda = \frac{k}{2D} = \frac{2{,}09\times10^{-6}}{2\times 1{,}60} \quad (m^2) \qquad D = 160\,cm$$

$$\underline{\lambda = 653\ nm}$$

A2 - a/ $u(D) = \frac{\sqrt{2\times 2\times 1\times10^{-3}}}{\sqrt{12}} \simeq 1\times10^{-3}\ m$ d'où $D = (1{,}7 \pm 1\times10^{-3})$

b/ $u(k) = 0{,}08\times10^{-6}\ m^2$ d'où $k = (2{,}09\times10^{-6} \pm 0{,}08\times10^{-6})\ m^2$

(Regroupé $\Rightarrow$ d'Intervalle de confiance 95%)

$$u(\lambda) = \lambda = \sqrt{\frac{u(D)^2}{D} + \frac{u(k)^2}{k}} = 653\times10^{-6}\times\sqrt{\left(\frac{1\times10^{-3}}{1{,}7}\right)^2 + \left(\frac{0{,}08\times10^{-6}}{2{,}09\times10^{-6}}\right)^2}$$

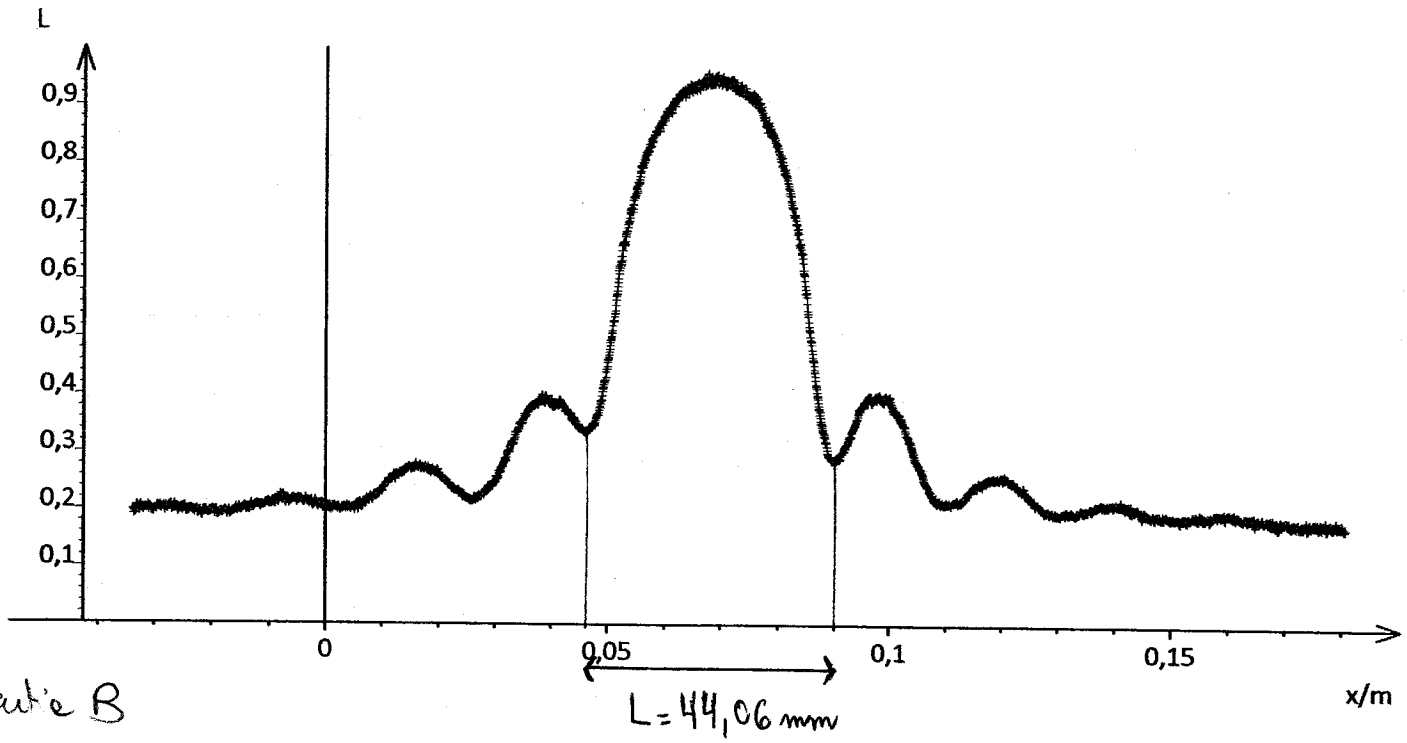
$$= 2{,}5\times10^{-5}\ m = 25\ nm$$

Soit $\lambda_{th} = 650\ nm$ (noté sur le laser par constructeur)

$\lambda_{th} \in [653-25\ ;\ 653+25)$ $\lambda_{th} \in (628\ ;\ 678)$, cette valeur appartient à l'intervalle donc cohérent.

A3 - Mesurer L pour la fente inconnue, en déduire graphiquement $\frac{1}{a}$ puis la largeur a de la fente inconnue.

A4 - L est proportionnelle à λ donc comme λ vert est inférieur à λ rouge, la largeur L de la tâche centrale va diminuer pour une même ouverture a.



Partie B

On a établi en classe :

$\tan\theta = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2D}$ or θ petit et en Radian donc $\tan\theta \approx \theta$

$\theta = \frac{L}{2D}$ on a $\theta = \frac{\lambda}{a}$ soit $\frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D}$

$\lambda = \frac{La}{2D}$

AN : $\lambda_{vert} = \frac{44,06\times10^{-3} \times 0,10\times10^{-3}}{2\times3,9} = 565\ nm$

$r = \frac{|\lambda_{vert\ théo} - \lambda_{vert\ obs}|}{\lambda_{vert\ théo}} = \frac{565-532}{532} = 6\%$ acceptable